

المحاضرة الاولى

الكيمياء الصناعية للثالث كيمياء - الفصل الاول

الكيمياء الصناعية:

الصناعات الكيماوية سابقاً يعتقد بانها تلك الصناعات التي تهتم بصورة رئيسية في انتاج انواع مختلفة من المواد الكيماوية سواء كانت عضوية او لاعضوية ولكن ارتفاع مستوى المعيشة والتزايد السكاني الذي حدث بعد الحرب العالمية الثانية ادى الى ازدياد الطلب على المواد الكيماوية والوقود والمواد الغذائية والالبسة وغيرها من من متطلبات الحياة الاخرى. وعلى هذا الاساس وحسب نوع المنتجات المختلفة تم تصنيف الصناعات الكيماوية الى ثلاثة اصناف كما سيتم ذكرها.

تصنيف الصناعات الكيماوية :-

كما ذكرنا سابقاً انه بسبب ازدياد الطلب على المنتجات المختلفة تم تصنيف الصناعات الكيماوية الى ثلاثة اصناف هي:-

1-الصناعات الكيماوية التقليدية :-

ويغطي هذا الصنف الصناعات الكيماوية المهمة بصناعة الحوامض والقواعد والاملاح.

2-الصناعات الكيماوية العضوية :-

ويهتم هذا النوع من الصناعات الكيماوية بانتاج المواد الاولية (الوسيطه) للصناعات البتروكيماوية مثل انتاج الفينول والكيومين والزايلىينات والاوليفينات والايوكسيديتات الضرورية لصناعة الاصماغ والراتنجات والبلاستيك والبوليمرات الاخرى.

3-الصناعات الكيماوية النهائية :-

وهي الصناعات التي تهتم بصناعة الاسمدة والطور والصابون والمنظفات الصناعية والمنتجات المختلفة الاخرى الضرورية للحياة العصرية.

نلاحظ من التصنيف السابق الذكر للصناعات الكيماوية انه لم يأخذ بنظر الاعتبار تداخل هذه الاصناف الثلاثة واعتماد احداها على الاخرى حيث في الوقت الحاضر من الصعب التمييز بين

نوع واخر من هذه الصناعات حيث العديد من المواد الكيماوية المضافة تعده مواد ضرورية اساسية في بعض الصناعات مثل اضافة مادة رابع اثيرات الرصاص **Tetra Ethyl Lead-TEL** الى كازولين وقود السيارات واستخدام حامض البنزويك كمادة حافظة لمختلف انواع المواد الغذائية وغير ذلك من التداخلات بين اصناف الصناعات الكيماوية الثلاثة السابقة الذكر.

الصناعات الكيماوية دخلت في انتاج انواع مختلفة من المنتجات الضرورية للحياة العصرية مثل البوليمرات واللدائن والوقود وماتعات التاكل وغيرها وقد نمت هذه الصناعات الكيماوية خلال العقدين الأخيرين نمواً سريعاً وهذا ادى الى وجوب حدوث بعض التغيرات لتواكب العصر حيث كان سابقاً يستخدم في هذه المصانع عدد من الايدي العاملة وبعدها طورت الى استخدام وادخال الالة الالكترونية (الكومبيوتر) والمكانن والالات في عمل هذه المصانع.

ولكون ان الصناعات الكيماوية تتكون من خطوات متعددة فلذلك اعتمدت على الكوادر التي لها خبرة في مجال العمل والتخصص الدقيق لتلك الصناعات وبمرور الوقت اصبحت لدى العاملين خبرة متراكمة وانعكس هذا على زيادة الانتاج وتحسين نوعيته.

الوحدات الصناعية التي كانت تستخدم في البداية تسمى (بنظام الوجبات) او (الانظمة المتقطعة **Batch operation**) ومعناها الناتج يمر بعدة مراحل. وبعدها طورت باستخدام (الانظمة المستمرة **Continuous operation**)

ومعناها الناتج يبدأ بالمادة الاولية وينتهي بالناتج. وهذه الانظمة أدت الى ضمان الوقت وكمية الانتاج وتحسين المواصفات وبعدها طورت باستخدام (الانظمة المستمرة الاوتوماتيكية) **(continuous automatic-operation)**

حيث أدت هذه الانظمة الى ضبط المواصفات القياسية النوعية والكمية. نلاحظ ان الأساس العملي للتحويلات الكيماوية في الانواع المختلفة من هذه الأنظمة هو نفسه مهما اختلفت التقنية او المكننة ولكن يمكن ايجاز ما حصل الى ما ياتي:-

1- زيادة الطاقة الانتاجية والاهتمام بالانتاج كما ونوعا وتطوير المعدات وتقليل التاكل والتلوث من النواتج العرضية وامكانية الاستفادة منها.

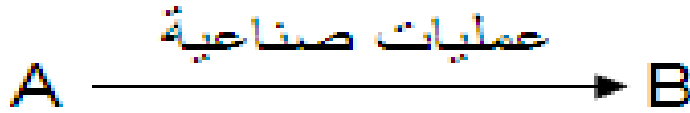
2- لضمان الربح التحول من كثرة الايدي العاملة الى المكننة الالية.

3- زيادة الانتاج وتحسين نوعيته وضبط مواصفاته القياسية باستخدام السيطرة الالية.

4- استخدام الانظمة المستمرة بدلاً من المتقطعة.

ومن اهم الدول التي كان لها دور اساسي في تطور الصناعات الكيماوية بعد المملكة المتحدة هما الولايات المتحدة والمانيا. ان مادة الكيمياء الصناعية تختلف عن غيرها من المواد التي تدرس في فرع الكيمياء حيث تحتاج هذه المادة ومن اجل فهمها او دراستها الى معرفة واسعة في مجال الكيمياء اولا ثم الهندسة الكيماوية ومعلومات اقتصادية ضرورية بالاضافة لمعلومات احصائية وبيانات بيئية.

وكمثال لتوضيح احد مفاهيم الكيمياء الصناعية وهو الصناعة التحويلية حيث نحتاج الى ماده اولية لتحويلها الى منتج جديد لاستخدامه في مجال معين ولو فرضنا ان الماده الاولى هي (A) ومن خلال اجراء عمليات صناعية مختلفة على هذه المادة نحصل على المنتج (B) تكون المعادلة التالية :



ان العمليات الصناعية قد تكون بخطوة واحدة او العديد من الخطوات ولمعرفة الجدوى الاقتصادية لهذه الصناعة يجب معرفة قيم كل من الماده الاولى وكلفة الانتاج وقيمة المادة المنتجة , يجب ان تكون قيمة المادة المنتجة اعلى من كل من الماده الاولى وكلفة الانتاج بغية معرفة ربحية الصناعة.

تتوفر في العراق والوطن العربي الكثير من المواد الاولية الرخيصة لقيام الكثير من الصناعات التحويلية المهمة ومن اهم هذه المواد هو النفط والغاز الطبيعي والكبريت والفوسفات والسليكا بالاضافة الى المحاصيل الزراعية التي يمكن استعمالها في الصناعات المختلفة مثل التمور, النباتات الزيتية, الزيتون, القطن, الكتان, زهرة الشمس, الذرة والحبوب (.... الخ)

وتعتبر الصناعات البتروكيماوية من الصناعات المهمة في الوطن العربي حيث تعتبر المملكة

العربية السعودية و بعض دول الخليج العربي وقطر والامارات من البلدان المنتجة للكثير من المواد التي تعتمد على النفط والغاز في انتاجها. تتوفر في العراق الكثير من المواد الاولية الرخيصة والتي اعتمدت لانتاج الكثير من المواد المفيدة فبالاضافة الى النفط وصناعاته المختلفة هناك السليكا لانتاج الزجاج والياق الزجاج وكذلك الفوسفات لانتاج الاسمدة الكبريت لانتاج حامض الكبريتيك والتمور لانتاج الكحول وقد ازدهرت بعض الصناعات المذكورة اعلاه في النصف الثاني من القرن العشرين .

العمليات الصناعية الكيماوية:

ان عمليات التصنيع تشمل تغيير طبيعة المادة الاولية وتحويلها الى مادة يمكن استخدامها بطرق سهلة وبسيطة للحصول على الفائدة المطلوبة وقد تكون هذه العمليات فيزيائية او كيميائية ولكنها بصورة عامة تسمى العمليات الصناعية الكيماوية لان اغلبها يحتاج الى تغييرات كيميائية وفيما يلي بعض العمليات المعتادة في الصناعات الكيماوية:

1- الاستخلاص Extraction

هي عملية فصل مادة معينة من مزيج من المواد وتحويلها الى هيئتها النقية لاستعمالها في الصناعات المختلفة مثال ذلك استخلاص السكر من البنجر السكري (الشوندر.)

2- التقطير Distillation

وهي عملية تحويل المادة السائلة الى هيئة بخار يمرر على سطح بارد ليتكثف ثم يعود مكونا سائلا نقيًا لاستخدامه في مختلف الاستخدامات الحياتية وتعتمد عملية التقطير على الفرق في درجة غليان المادة عن درجة غليان مذيبها او المزيج الذي تكون احدي مكوناته.

وهناك عدة انواع من عمليات التقطير منها:

(أ)التقطير البسيط Simple Distillation

وهي عملية التقطير تحت الضغط الجوي الاعتيادي حيث يوضع المزيج في دورق التقطير والذي يرتبط به مكثف يعمل على تحويل بخار السائل الى حالته السائلة ويجمع الناتج بعد ثبوت درجة غليان المادة ثم يستمر التسخين لحين ثبوت درجة الحرارة مرة ثانية فيتم جمع المادة الثانية وهكذا الى نهاية عملية التقطير.

(ب)التقطير تحت ضغط مخلخل Vacuumed Distillation

تجري عملية التقطير بهذا النوع تحت ضغط واطى لفصل السوائل ذات درجات غليان عالية من خلال تقليل الضغط سوف تنخفض درجة غليان السائل فيتم تقطيرها وجمعها لاستعمالها لاغراض مختلفة وهناك تقنيات مختلفة لتقليل الضغط داخل منظومة التقطير.

(ج)التقطير البسيط لفصل مركب بسيط عن مكونات سائلة

حيث تستخدم هذه الطريقة لفصل مادة صلبة من مزيج مختلط معها من مكونات سائلة حيث تجري عملية التقطير البسيط للمواد السائلة تاركة المادة الصلبة التي يمكن جمعها بعد ذلك للاستفادة منها في الصناعات المختلفة.

(د)التقطير التجزيئي Fractionation Distillation

هو عملية فصل مخلوط إلى مكوناته (أجزائه) الأصلية باستخدام التجزئة ,مثل فصل المركبات الكيميائية عند درجة غليانها عن طريق تسخينها إلى درجة حرارة تتبخر عندها المكونات . تستخدم هذه الطريقة لفصل مكونات النفط الخام بالاعتماد على الفرق في درجات غليانها وباستخدام عمود التجزئة (سيتم توضيحها في موضوع الصناعات النفطية لاحقا) .

(ه)التقطير الاتلافي Distractive Distillation

وهي عملية كيميائية لتحليل المواد تحت ضغط عالي ودرجة حرارة عالية وبغياب الهواء وبوجود القليل من الاوكسجين او بعض العوامل المساعدة حيث يعمل كل من الحرارة العالية والضغط العالي على تفكيك مكونات المادة والحصول على مواد متطايرة تستخدم استخداما صناعيا مفيدا ومن الامثلة على هذا النوع من التقطير هو التقطير الاتلافي للفحم الحجري للحصول على الغاز الطبيعي والمستخدم كمصدر من مصادر الطاقة في بعض البلدان التي لاتملك مخزونا نفطيا .

المحاضرة الثانية

البوليمرات Polymers

البوليمر Polymer فهي كلمة لاتينية تتكون من مقطعين الاول Polymer ويسمى بالعربية (متعدد الاجزاء) اما كلمة ويعني الجزء وترجمتها الحرفية تكون متعدد الاجزاء الا (mer) عني المتعدد والثاني(Poly -) انها تعني الاتي: البوليمر هي المادة التي تتكون من اجزاء عديده قد تكون متشابهه او غير متشابهة تتكون بارتباطها بالواصر الكيميائية سلاسل من الجزيئات ليرتفع وزنها الجزيئي الى عدة الاف او ملايين لذلك يطلق على البوليمرايضا macromolecule . يطلق مصطلح الجزيئة العملاقة .

اما المونيمر **Monomer** فتعني الوحدة البنائية الصغيرة المتكررة في تركيب السلسلة البوليمرية .

عملية البلمرة **Polymerization**

هي عملية تحويل الوحدات البنائية الى البوليمر من خلال تفاعلات كيميائية متنوعة **monomers** بتفاعل البلمرة الى $(CH_2=CH)$ تعتمد على طبيعة الوحدة البنائية للبوليمر

:مثال : بيتحول الاثلين بتفاعل البلمرة الى بولي اثيلين حيث تمثل n : عدد جزيئات الاثلين في البوليمر.

درجة البلمرة (\overline{DP}) او (\overline{Xn})

وهي عدد الوحدات المتكررة في السلسلة البوليميرية وتعتمد على طول السلسلة البوليميرية ولكون طوال هذه السلاسل غير متساوية لذلك فان درجة البلمرة تمثل معدل اعداد الوحدات البنائية المتكررة في السلسلة البوليميرية وعليه يجب تسميتها (معدل درجة البلمرة) لذلك تكتب بهذه الطريقة (\overline{DP}) او (\overline{Xn}) يعتمد حساب الوزن الجزيئي للبوليمر على معدل درجة لبلمرة والوزن الجزيئي للوحدة البنائية المتكررة (المونمر) ويمكن التعبير عن الوزن الجزيئي كالاتي:

الوزن الجزيئي = معدل درجة البلمر \times الوزن الجزيئي للمونيمر

$$\overline{DP} = \frac{\text{Total of M.Wt. of the polymer}}{\text{M.Wt. of monomer}} = \overline{Xn} = \frac{M_n}{M_o}$$

($M_n = \text{M.Wt. of polymer}$, $M_o = \text{M.Wt. of monomer}$)

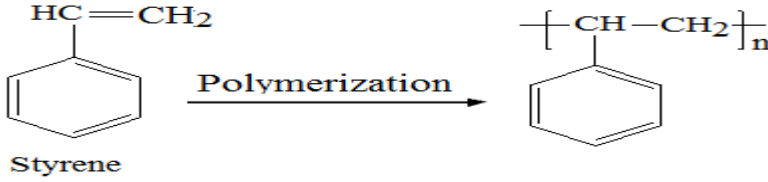
(يحسب الوزن الجزيئي للبوليمر عند زمن معين من التفاعل)

تتراوح قيم درجة البلمرة من وحدات قليلة الى درجات كبيرة تقترب من عشرة الاف او اكثر

مثال: ما الوزن الجزيئي التقريبي للبولي ستايرين إذا كانت درجة البلمرة له تساوي 100 (وحدة)؟

الحل:

تتحول جزيئة الستايرين الى البولي ستايرين وفق المعادلة:



الوزن الجزيئي للستايرين = 104

$$\text{M.w. of } C_8H_8 = (12 \times 8) + (1 \times 8) = 104$$

اذن الوزن الجزيئي للبولي ستايرين يساوي $100 \times 104 = 10400$

سؤال : إذا كان الوزن الجزيئي للبولي ستايرين عند زمن معين للتفاعل يساوي 20800

احسب معدل درجة البلمرة لهذا البوليمر؟؟

الجواب:

$$20800 = 104 \times X$$

$$X = 20800/104 = 200$$

تصنيف البوليمرات Classifications of polymers

هناك العديد من طرق تصنيف البوليمرات وذلك لكثرتها ويعتمد تصنيف البوليمرات على عدة

اعتبارات يمكن تقسيم البوليمرات على اساسها لتكون على الاقسام التالية:

تصنيف البوليمرات حسب مصادرها:

وفيها تقسم البوليمرات الى الانواع الاتية:

(أ) البوليمرات الطبيعية (ب) البوليمرات المصنعة (ج) البوليمرات شبه المصنعة

(أ) البوليمرات الطبيعية: Natural Polymers

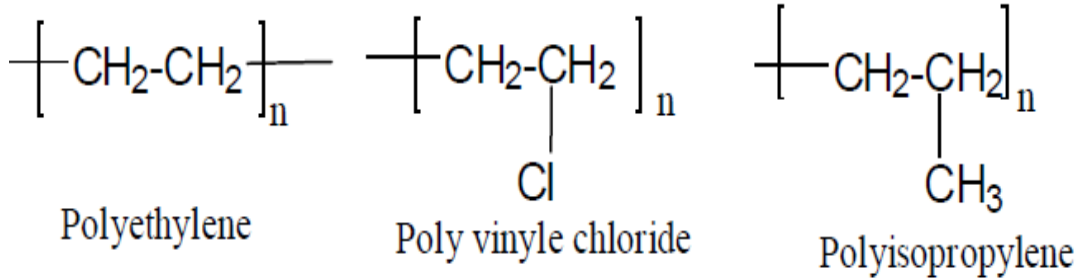
وهي المواد البوليمرية الموجودة في الطبيعة كمنتجات نباتية او حيوانية وفي بعض الاحيان تقسم الى:

1) البوليمرات النباتية المصدر و 2) البوليمرات حيوانية المصدر من الامثلة على النوع الاول: السليلوز, النشا, الصمغ العربي, القطن, المطاط الطبيعي والحريير الطبيعي)

اما النوع الثاني فيشمل الصوف, الشعر, الجلد, والبروتينات.

ب - البوليمرات المصنعة Synthetic polymers

وهي البوليمرات التي يتم تحضيرها او تصنيعها من مصادر طبيعية اخرى غير الحيوان او النبات او من مركبات كيميائية بسيطة وتمثل الجزء الاكبر من البوليمرات ومن الامثلة عليها البلاستيكات المختلفة والمطاط الصناعي, والالياف الصناعية والبولي اثلين وبعض الراتنجات المصنعة والاصباغ... الخ



ج- البوليمرات شبه المصنعة

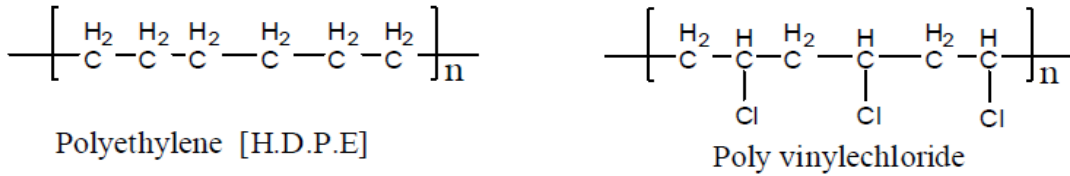
وهي البوليمرات التي تصنع من مصادرها النباتية ومن أمثلتها هي الرايون والحريير الصناعي والورق.

تصنيف البوليمرات حسب شكل السلاسل البوليمرية:

ان ارتباط الوحدات البنائية في البوليمرات يعتمد على طبيعة هذه الوحدات وعلى طريقة ارتباطها وكذلك وجود او عدم وجود مجاميع فعالة في التركيب الكيماوي لهذه الوحدات وكما بينا سابقا ان البوليمرات تكون بشكل سلاسل تختلف عن الجزئيات واطنة الوزن مثل البنزين او التولوين او الهكسان او اي مركب عضوي اخر. وعليه تصنف البوليمرات بحسب هذه الصفة الى:

أ - البوليمرات الخطية Liner Polymers

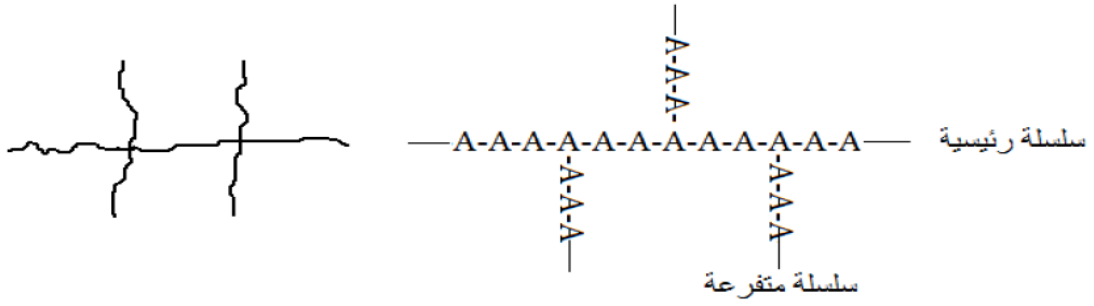
حيث ترتبط كل وحده بنائية مع الاخرى بشكل خط مستقيم مثال ذلك بولي اثيلين عالي الكثافة (PVC). وبولي كلوريد الفاينيل.



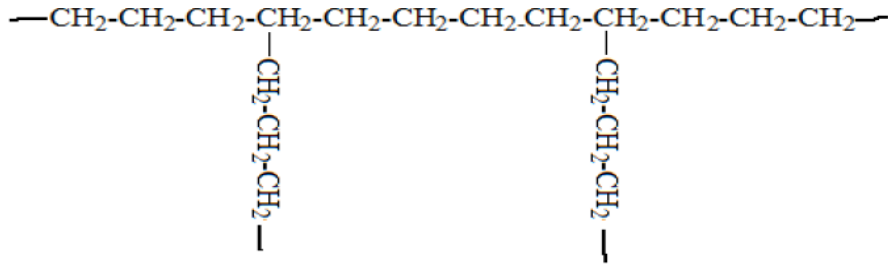
-A-A-A-A-A-A-A-A-A-A-A-A- ويمكن تمثيلها بالشكل:

ب- البوليمرات المتفرعة Branched Polymers

وهي البوليمرات التي تكون سلسلتها الرئيسية بشكل مستقيم تتفرع منه سلاسل اخرى باطوال والشكل التالي يمثل ذلك Back bone مختلفة وتسمى السلسلة بالعمود الفقري للبوليمر

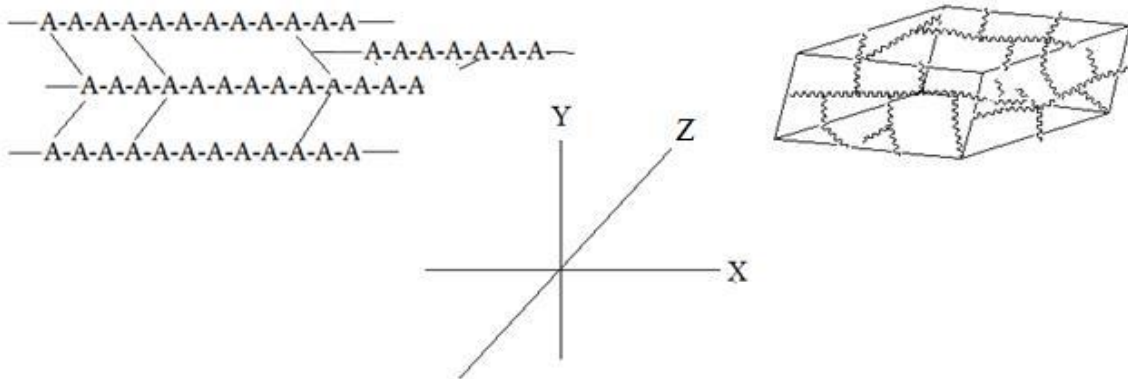


ومثال ذلك بولي اثيلين واطيء الكثافة:



ج- البوليمرات المتشابكة Crosslinked Polymers

وهي البوليمرات ذات ابعاد ثلاثية في السلاسل الطويلة تتصل مع بعض باواصر كيميائية لتشكل هيئة فراغية بشكل شبكة ويمكن تمثيلها بالشكل الاتي:



ومثال ذلك ما يحدث في راتنج الفينول فورمالديهايد

المحاضرة الثالثة

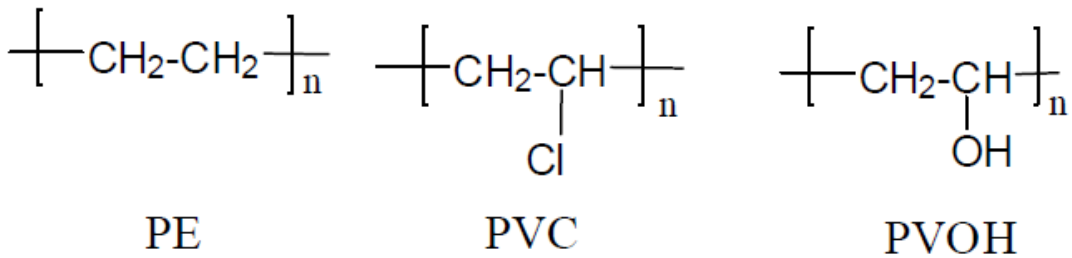
وتصنف البوليمرات حسب التركيب الكيميائي للوحدات البنائية:

حيث تقسم البوليمرات حسب التركيب الكيميائي لسلاسل البوليمر الرئيسية من حيث كونها ذات تركيب عضوي او غير عضوي كما يلي:

أ- بوليمرات عضوية

حيث تتكون السلاسل البوليمرية من وحدات بنائية ذات تركيب عضوي (تحتوي اساسا على

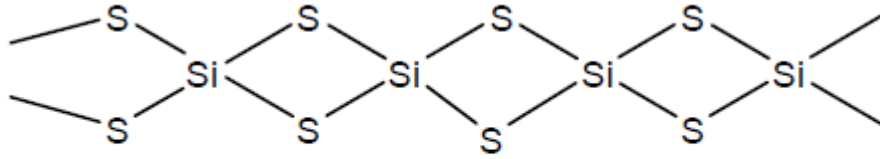
(PVC(الكاربون والهيدروجين) مثال ذلك البولي اثلين ,بولي بروبيلين ,بولي كلوريد الفايثيل الخ)PVOH(..... وبولي فايثيل الكحول



ب-بوليمرات غير عضوية:

وفيها يكون التركيب الكيميائي للوحدات البنائية لسلاسل البوليمر غير محتوي على عناصر

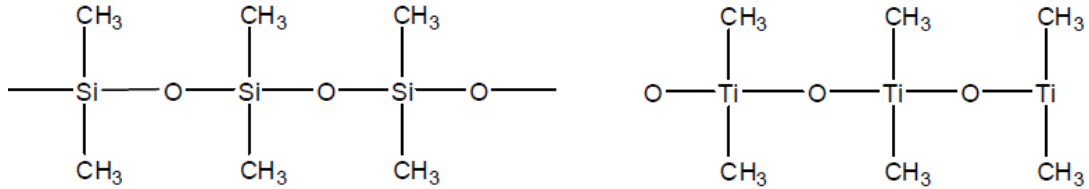
الكاربون والهيدروجين ومثال ذلك البولي سليكون ثنائي الكبريت



Polycilicon disulphide

ج-بوليمرات عضوية - غير عضوية:

وتتكون وحداتها البنائية من جزيئات عضوية واخرى غير عضوية كما في المثال التالي:



Polydimethylsiloxane

Polydimethyltitanoxane

التصنيف التكنولوجي للبوليمرات:

تصنف البوليمرات حسب تأثيرها بدرجات الحرارة والتي تعتبر مقياسا مهما لاستخدام

البوليمرات المختلفة وخاصة التكنولوجية منها حيث تقسم الى قسمين رئيسيين هما:

أ - البوليمرات المطاوعة للحرارة Thermoplast

تتميز هذه البوليمرات بقابليتها المطاوعة للحرارة حيث يمكن السيطرة على تشكيلها بهينات مختلفة عند تعرضها لمدى معين من درجات الحرارة اي تتمدد عند تسخينها ثم تعود الى هينتها الاصلية عند التبريد وقد يعود السبب في ذلك الى كونها خطية او قليلة التفرع ومثال ذلك البوليأثيلين.

ب - البوليمرات غير المطاوعة للحرارة Thermoset

وهي البوليمرات التي لاتتأثر بالحرارة بنفس الطريقة للنوع الاول بل تتصلب بالحرارة وعند تبريدها تبقى على حالتها المتصلبة بسبب تشابك سلاسلها البوليمرية مما يجعلها غير ذائبة وغير قابلة للانصهار وريئة التوصيل للحرارة لذلك تستخدم كمواد عازلة للحرارة والكهربائية ومماثلتها الرتجات الفينولية والامينية والبولي استرات.

(س :) قارن بين البوليمرات المطاوعة وغير المطاوعة للحرارة؟)

ج - البوليمرات المطاطية Elastomers

تمتاز هذه البوليمرات بقابليتها على الاستطالة والتمدد والتقلص وتمتاز بليونتها العالية والمرونة المميزة وذلك بسبب احتوائها على سلاسل بوليمرية طويلة تتكون من جزيئات مرنة (وحدات بنائية مرنة) من امثلتها المطاط الطبيعي والصناعي.

د - الالياف Fibers

تمتاز باحتوائها على سلاسل خطية عالية الترتيب وتحتوي على مجاميع قطبية مقاومة للحرارة وذات صفات ميكانيكية جيدة من امثلتها الياف السليلوز والنايلون والياف الاكريليك.

تسمية البوليمرات

توجد أنواع مختلفة من التسمية للبوليمرات مستخدمة في الوقت الحاضر, أنواع منها مألوقة على النطاق التجاري والأخرى في مجال العلوم الصرفة. وسنتكلم فيما يلي عن الطرق المختلفة لتسمي البوليمرات:

Nomenclature Based on Sources أولاً : التسمية المبنية على مصادر البوليمرات تعتبر تسمية البوليمرات نسبة الى مصادرها من أبسط طرق التسمية وأكثرها استعمالاً وخاصة لتسمية البوليمرات المحضرة من مونومر واحد. وفي هذه الطريقة يهمل ذكر المجاميع الطرفية في الجزيئة البوليمرية. إن هذا النوع من التسمية لا يشير الى طبيعة الجزيئات البوليمرية من حيث تسمى البوليمرات حسب هذه (Branching). أو تفرعها (Cross – linking) مدى تشابكها قبل الإسم العلمي للمونومر المتكون منه البوليمر . (Poly -) الطريقة بإضافة مقطع بولي فالبوليمرات المحضرة من الإيثيلين وبروبيلين وستيرين وبيوتادايين ,تسمى بالبولي إيثيلين وبولي بروبيلين وبولي ستيرين وبولي بيوتادايين على التوالي. مع ملاحظة وضع اسم المونومر بين قوسين إذا كان اسماً مركباً (مكون من أكثر من مقطع واحد) أو معقداً لتفادي الارتباك الذي قد يحصل عند تسمية بعض البوليمرات , بالرغم من أن مثل هذا الغموض لا يحصل عند تسمية البوليمر باللغة العربية كما هو الحال عند تسميته باللغة الإنجليزية.

$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} \right)_n$	بولي (ستايرين) Poly styrene
$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}} \right)_n$	بولي (ألفا ميثيل ستايرين) Poly (alpha –methylstyrene)
$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} \right)_n$	بولي (كحول الفينيل) Poly (Vinyl alcohol)

المحاضرة الرابعة

الراتينجات

عبارة عن بوليمرات ذات أوزان جزيئية واطنة وتعرف بالبوليمرات الابتدائية أو الأولية والتي تحتوي في تركيبها على مجاميع فعالة لها القابلية على التفاعل تحت ظروف معينة مؤدية إلى تكوين بوليمرات ذات أوزان جزيئية عالية.

راتينجات الفينول – فورمالديهايد – Phenol :

Formaldehyde resins

وهو نوعين وكما يلي Phenoplast : يعرف تجارياً باسم الفينوبلاست

1-الريسول Resole

أضافة وتعويض لمجموعة الكربونيل يتكون من تفاعل الفينول مع الفورمالديهايد في وسط قاعدي وبوجود وفرة من الفورمالديهايد , وعند معاملته بالحرارة يتحول الى بوليمر صلب .

2- النوفولاك

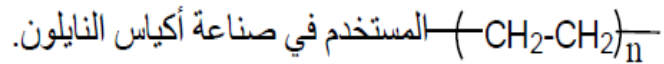
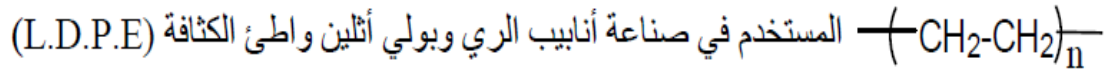
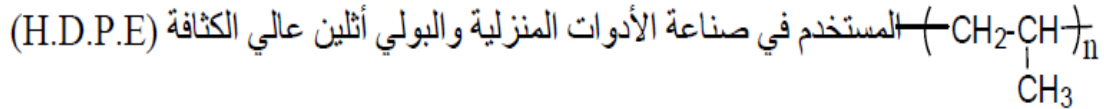
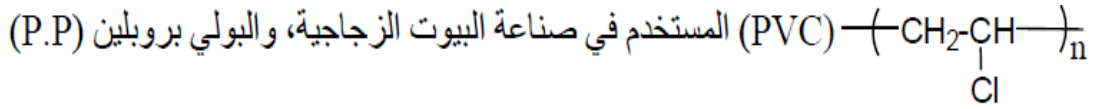
يتكون من تفاعل الفينول مع الفورمالديهايد في وسط حامضي وبوجود وفرة من الفينول , وعند اضافة مزيد من الفورمالديهايد يتصلب لاحداث التقسية. النوفلاك يكون عبارة عن بوليمر مطاوع للحرارة غير متصلب قابل للصهر وذو وزن جزيئي متوسط ولا يحتوي على مجاميع كحولية ((مجاميع المثلول)) في تركيبه فعند التسخين لا يحدث تفاعل تشابك ويتم تصلب النوفلاك وذلك باضافة زيادة من الفورمالديهايد الذي يكون مسؤولاً عن تكوين المجاميع الكحولية.

البلاستيك (اللدائن)

المواد البلاستيكية بوليمرات ترتبط فيها ذرات الكربون مع بعضها بواسطة أو اصر تساهمية مكونة الجزيئة البوليمرية ذات الوزن الجزيئي العالي ,يحتوي البلاستيك بالاضافة الى ذرات الكربون والهيدروجين على ذرات مثل الكلور أو النتروجين أو الأوكسجين اعتماداً على نوع البلاستيك حيث نجد أن قسماً من البلاستيك ينصهر بسهولة والأخر يلين ويصبح مطاوع للحرارة عند تعرضه الى درجات حرارية واطنة والنوع الثالث لا يلين إلا بدرجات حرارية عالية) أي أن التركيب الجزيئي للبلاستيك يؤثر تأثير كبير على صفات البوليمر .(استناداً الى هذا صنف البلاستيك الى نوعين:

البلاستيك المطاوع للحرارة

هي عبارة عن بوليمرات لا يحدث فيها تغيير كيميائي في تركيبها عند التسخين) تلين بالحرارة) ويتغير شكلها وبالتالي يمكن حصرها واعادة تشكيلها ,وعند تعرضه إلى حرارة عالية يتفكك البوليمر أي يحدث فيه تغير في التركيب الكيميائي للسلسلة البوليمرية .مثال بولي كلوريد الفايثيل.



البلاستيك غير المطاوع للحرارة

وهو نوع من البوليمرات يتم تلينها وتشكيلها بالحرارة في بداية عملية التصنيع ولكن عند تبريدها وأخذها الشكل المطلوب فإنها لا تلين عند تسخينها نتيجة لحدوث التشابك العرضي بين جزيئات البوليمر الذي يضيف أو اصر قوية أخرى تربط السلاسل ببعضها ويكون نتيجة

التسخين الثاني هو تفكك أو احتراق السلاسل البوليمرية أي حدوث تغيير في التركيب الكيميائي للبوليمر، مثال راتينجات الفينول - فورمالديهايد راتنجات اليوريا - فورمالديهايد.

المطاط الطبيعي (Natural rubber)

إن أول من أطلق كلمة مطاط على هذه المادة هو العالم جوزيف بريستلي عندما وجد انها مادة تستطيع إزالة الكتابة المكتوبة بقلم الرصاص . هناك ما يقارب (100) نوع من الأشجار تستطيع أن تنتج مادة المطاط، إلا أن النوع الأكثر انتشاراً وأكثر إنتاجاً هو أشجار تدعى (Hevea Brasiliensis) التي تكثر في البرازيل وماليزيا وحوض الأمازون بالدرجة الأولى: إن المادة المطاطية تكون على هيئة مادة تتصلب عند تخثرها وهذه المادة الحلبية تدعى (Latex) يستخرج المطاط من أشجاره بواسطة عمل شق بشكل حرف (V) وتجمع العصارة (Latex) في وعاء يحتوي مادة مثبتة للمستحلبات منعاً من تخثره حيث يربط الوعاء في نهاية الشق المعمول. حيث يتأثر (مستحلب المطاط) بالأحياء الصغيرة كالبكتيريا لذا تضاف إليه المواد المطهرة والمانعة لنمو هذه الأحياء مثل محلول الأمونيا حيث تحتوي العصارة على حوالي) % 33 (من المطاط أما الباقي فهي مواد نباتية أخرى ومن ثم تصفى العصارة ثم تترك لتجف، إن المطاط المنتج بهذه الطريقة يكون غير متين وعلى درجة عالية من الليونة وشديد التأثر بالحرارة، لذلك تجري عمليات أخرى كالتقسية (Curing) كي يصبح صالحاً للعمليات الصناعية.

المطاط: مادة بوليمرية ناتجة عن بلمرة الأيزوبرين (Isoprene) وهو مركب غير مشبع يحتوي على أصرة مزدوجة واحدة في كل وحدة بنائية. تمتاز الصيغة بالمرونة العالية والرجوعية: (Elasticity) وبسهولة التكييف والظراوة. أما الصيغة (Trans) فإنها تمثل حالة صلبة قابلة للتفتت وإنها تفتقر إلى المطاطية المألوفة، إن النسبة العالية المستخرجة من أشجار المطاط من نوع (Cis) .

فلكنة المطاط: (Vulcanization)

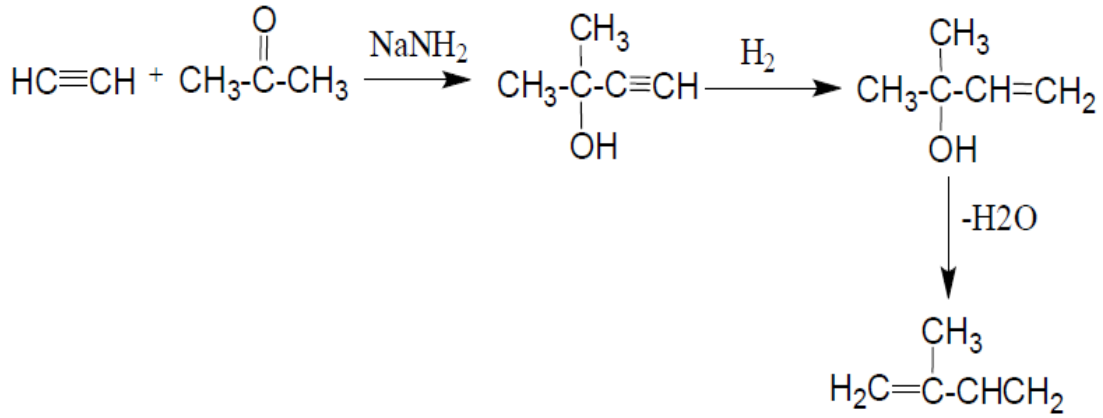
إن مسحوق المطاط هو مادة غير صالحة لكثير من الأغراض الصناعية لذلك يجب التغلب على نواحي الضعف الموجودة في المطاط بواسطة الاضافة والمزج مع مواد خاصة تكسب المطاط صفات ميكانيكية جيدة وخصائص كهربائية ملائمة ومقاومة ضد التفتت والتعفن بالمذيبات

الكيميائية ويتم ذلك من خلال اجراء عملية الفلكنة. هي تعرف ايضا بتفسية او تصليب المطاط وهي عملية كيميائية تهدف الى تحويل المطاط الى مواد ذات درجة تحتمل اكبر وذلك عن طريق اضافة مواد مثل الكبريت هذه الاضافة تؤدي الى تشكيل سلاسل متشابكة (جسور) في بنية المطا

المطاط الصناعي

بعد أن أصبح المطاط واسع الإستعمال تكنولوجياً واستطاع الكيميائيين من تحضير مركب

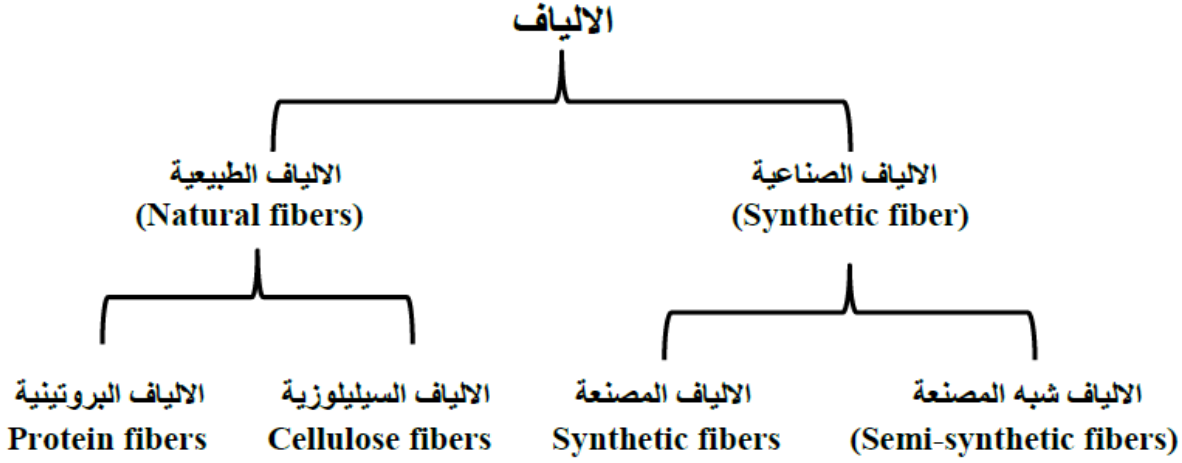
الأيزوبرين بعدة طرق مختلفة من أهمها تحضيره من الإستلين:



المحاضرة الخامسة

Fibers synthesis صناعة الالياف

الالياف : هي عبارة عن تراكيب خيطية ناتجة من جمع قطع الشعيرات باطوال مختلفة وهي تمثل الوحدة البنائية لانواع مختلفة من الانسجة الليفية الطبيعية والصناعية يمكن تصنيف الالياف الى نوعين رئيسيين وهي الطبيعية والصناعية كما موضح في المخطط ادناه:



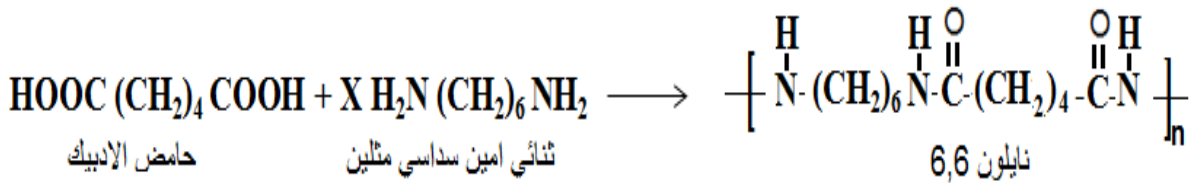
ومن اهم هذه الالياف هي (:البولي امايد، البولي استر، البولي اكريلك)

1- البولي امايد poly amide

وهي من الانسجة المصنعة وتحتوي على رابطة الامايد وتعرف بالنايلون واهمها النايلون 6,6 والنايلون 6

أ- النايلون 6 ، 6

يحضر محلول الغزل بطريقة الصهر وفيها يتم تكثيف مادتين اوليتين هما سداسي المثلين ثنائي الامين مع رباعي المثلين ثنائي الكاربوكسيل (حامض الاديك):



المواد الملونة

المواد الملونة : هي مركبات كيميائية معروفة التركيب والخواص وهي على نوعين:

1-الدايز Dyes

وهي مركبات عضوية تستعمل بالدرجة الاولى لتلوين الالياف والانسجة بانواعها والجلود الورق والبلاستيك والاطعمة وغيرها ومعظم المواد الملونة من نوع الدايز هي مركبات ذائبة او يمكن تحويلها الى الحالة الذائبة.

2-البكمنت pigments :

وهي مركبات عضوية معدنية او لاعضوية وتستعمل في تلوين الطلاء والصابون والزجاج وغير ذلك وتمتاز بكونها مركبات غير ذائبة في الاوساط السائلة ولكن يمكن تحويلها الى مواد عالقة. بصورة عامة تحضر المواد الملونة بعمليات كيميائية من مواد اولية هي الفحم والبتترول بتفاعلات كيميائية معروفة ويمكن تمثيل الخطوات التي تمؤ بها كما يلي:

البتترول او الفحم ← هيدروكربونات ← مركبات وسطية ← اصباغ

مسببات اللون -نظرية وت

اول من بحث في مسببات اللون في جزيئات الاصبغ هو العالم وت ,اثبت هذا العالم ان اللون يظهر في المركب العضوي عندما يحتوي على مجاميع غير مشبعة ضرورية لاعطاء اللون تسمى وهي (Chromophore), هذه المجاميع ذات الاواصر غير المشبعة (المزدوجة) بالكروموفور المجموعة الحاملة او المسببة للون. كما ان هناك (Chromogen), المركب الاروماتي الحاوي على الكروموفور يسمى كروموجين يمكن (Auxochrome). مجاميع لا تحمل اللون ولكن تساعد على تعميقه تسمى اوكسو كروم تمثل جزيئة الصبغة كما يلي:

جزيئة الصبغة = كروموجين + اوكسو كروم

من مجاميع الكروموفور:

مجموعة النيتروز ($-NO$)، مجموعة النيترو (NO_2)، مجموعة الأزو ($-N=N-$)، مجموعة الاثلين ($-C=C-$)، مجموعة ثايوكاربونيل ($C=S$)، مجموعة الكربونيل ($C=O$)، مجموعة كاربون نتروجين ($-CH=N-$).

من مجاميع الاوكسوكروم:

($-NH_2$), ($-NHR$), ($-NR_2$), ($-OH$), ($-SO_3H$), ($-CO_2H$)

المحاضرة السادسة

الصابون:

هو ملح لحمض شحمي يحضر من تفاعل الحامض الشحمي والهيدروكسيد، ومن الحوامض

الشحمية في تركيب الصابون: الستياريك والبالمتيك والاوليك واللاوريك والمايرستيك ومن

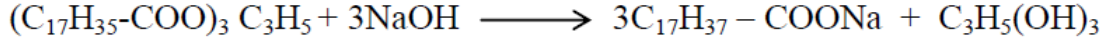
الهيدروكسيدات: هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم.

إذا اخذنا حامض الستياريك مثلا وهو يوجد في الشحوم والزيوت كاستر من الحامض وكحول

الكليسرين وهو استر ثلاثي الحامض والكحول الثلاثي حيث ان ثلاث جزيئات من هيدروكسيد

الصوديوم تتفاعل مع جزيء الاستر فتتحول الى ثلاث جزيئات من ستيرات الصوديوم وهو

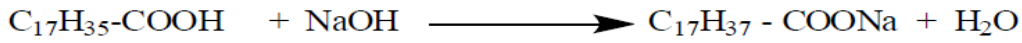
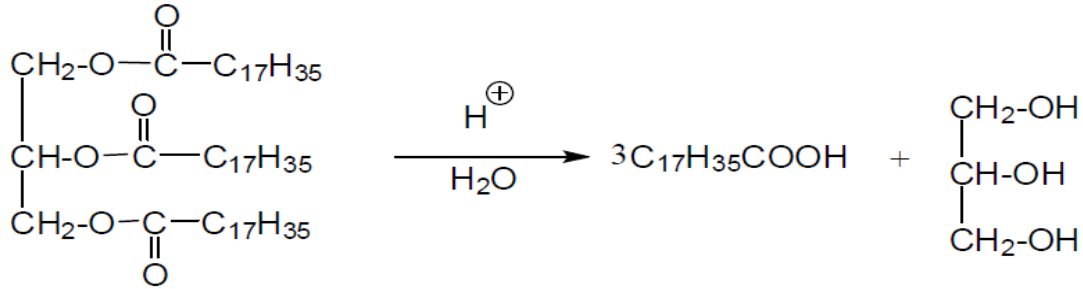
الصابون وجزيء واحد من كحول الكليسرين كما في المعادلة:



ويعرف هذا التفاعل بالتصبن

وينتج الصابون بطريقة اخرى وذلك بان يحول الاستر الشحمي الى حامض شحمي بعملية تحلل مائي للاستر وينشط الكليسرين بالتحلل ويعادل الحامض بالهيدروكسيد كما في المعادلتين

التاليتين:



ان تفاعل الهيدروكسيد مع الاستر الشحمي هو التفاعل الذي قامت عليه الطريقة القياسية في انتاج الصابون وتعرف بطريقة الاغلاء او طريقة القدر وهي طريقة وجبة.

اما التعادل بعد التحلل المائي للاستر فهو التفاعل الذي يقوم عليه انتاج الصابون بالطريقة

المستمرة. هناك الطريقة الباردة وعرفت كذلك للتفريق عن طريقة الاغلاء عرفت بالطريقة الحارة, وينتج انواع معينة من الصابون بالطريقة الحارة وانواع اخرى من الصابون بالطريقة الباردة وان لها استعمالات محددة.

طريقة الاغلاء

طريقة الاغلاء :يوضع مزيج من الزيوت او منها ومن الشحوم في قدر مجهز بانبوب بخار مفتوح واخر مسدود ويضاف محلول الصودا الكاوية ويسخن المزيج ويرج ,وتتم عملية التصبن في تحولات ثلاثة الاول يعرف بتحول التصبن وتحول ثاني يعرف بالتحول القوي او تحول التقوية وتحول ثالث يعرف بالتحول الاكمامي وبه ينتهي التصبن وعندما يضاف الملح فينفصل الصابون وتفصل المواد الدهنية عن المتصينة عن محلول الكليسرين والملح.

بعض خصائص الصابون

يصنع الصابون من مزيج من الخامات الشحمية والزيوتية في الاحوال الاعتيادية وليس من خام واحد وان كلا من الخامات يعطي بعد التصبن خصائص معينة للصابون المنتج منه.

خصائص الصابون الاولى:

ان يكون معتدل الذوبان ,جيد الرغوة وعلى درجة من الصلابة وذا لون مرغوب فيه ,ويحدد مزيج الخامات ونسبها على اساس نوع الصابون المراد انتاجه .ان عسرة الذوبان تسبب صعوبة التنظيف وشدة الذوبان تسبب اسرافا في استعمال الصابون ,والرغوة الجيدة مطلوبة. انواع من الصابون والخامات المستخدمة في صنعها يصنع صابون التواليت من الزيوت المصفاة ولا تضاف اليه مواد كيميائية غير صابونية ماعدا ثاني اوكسيد التيتانيوم ويعطي الاوكسيد اللون الابيض الناصع ,ومن خامات صابون التواليت زيت جوز الهند وشحم البقر المصفى وهما يعطيان الصابون رغوة وذوبانا وصلابة ولونا ابيض ويحتوي صابون التواليت (% 10 - 15 من الرطوبة. يصنع صابون الغسيل من خامات دهنية من مصادر اقل جودة وكلفة واقل استخدام في انتاج الانواع الاخرى من الصابون وتضاف الى المادة الصابونية مواد كيميائية مساعدة تزيد من خصائص المادة ومن فعلها وان الخامات المستعملة في انتاج صابون الغسيل بطريقة الاغلاء هو راسب تصفية الزيوت ويعرف بخام الصابون ومن الخامات الاخرى هي الدهون الشحمية(شحم البقر) وزيوت السمك وزيت الحوت.

صابون الحلاقة:

يتكون من نسبة كبيرة من صابون بوتاسي ونسبة من حامض الستياريك الحر لذا فان رغوته لا تجف بسرعة .هناك انواع من الصابون الخاص الذي يصنع من القلويات المعدنية المختلفة

وتستخدم في اغراض صناعية متعددة فصابون الالمنيوم يستخدم في انتاج الانسجة المقاومة للبلل وفي تكثيف الزيوت ومستحضرات التلميع وفي صناعة الاصباغ . صابونا الخارصين والمغنيسيوم يستعملان في صناعة مساحيق الزينة.

المواد البانية:

تضاف عادة الى مادة صابون الغسيل مركبات كيميائية مختلفة لكل منها فعل معين فيالتنظيف اوالحفظ او غير ذلك وتعرف تلك المركبات في الصناعة بالمواد البانية.

ان اول تلك المواد هي كاربونات الصوديوم Na_2CO_3 وهذه المواد تعطي قلوية تساعد في التنظيف وفي صلابة الصابون تليها سيليكات الصوديوم $Na_2O.XSiO_2$ التي لها فعل منظم وهي مادة مانعة للاكسدة في صابون الغسيل ويستخدم مزيج من سيليكات الصوديوم والمغنيسيوم $MgOSiO_2$ لتقليل سرعة الذوبان وتضاف مادة فوسفات ثلاثي الصوديوم وهي مواد لها فعل منظم وهي تقلل من عسرة الماء اذ تتفاعل مع ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم فيه فتحول دون ترسيبها الستيارات في محلول الصابون .

صناعة المنظفات

المنظف:

مزيج من مركبات متنوعة اولها مركب ذو فاعلية سطحية يزيل المواد العالقة بسطوح الياف النسيج او غير ذلك مما يغسل بالمنظف ويبعدها عن تلك السطوح فيحول دون تعلقها بها.

المركبات الاخرى في المزيج لها افعال مختلفة في التنظيف وفي تكوين مزيج المنظف وفي المياه وفي النسيج المنظف وغير ذلك.

الفاعلية السطحية

المركب ذو الفاعلية السطحية يزيل الشد السطحي للماء او المحلول الذي يكون فيه .يزيل الصابونكذلك الشد السطحي ولكن المركبات ذات الفاعلية السطحية في المنظفات لها فعل يختلف عن الصابون.

السلسلة الجزيئية في المركب ذو الفاعلية السطحية لها نهايتين مختلفتين احدهما تميل الى دقائق التراب او غير ذلك من المواد العالقة على ليف النسيج او غيره ,والنهاية الثانية تميل الى الماء او المحلول وبذلك تبتعد عن تلك الدقائق الى الماء والمحلول وتعرف بالنهاية بالمائلة الى الماء او الهيدروفيلية اما الاولى فتعرف بالمائلة عن الماء بالهيدروفوبية.

المنظف يزيل الاوساخ عن الياف النسيج او غيرها ويبقى مايزال عالقا او مذابا.

مركبات الفاعلية السطحية:

تتكون مركبات الفاعلية السطحية من طرفين كما ذكرنا ,الطرف الميال عن الماء (الهيدروفوبي) ويكون عادة هيدروكربون من ثمان ذرات كاربون الى ثمان عشرة ذرة كاربون في سلسلة مستقيمة او متفرقة وقد تدخل حلقة بنزين محل ذرة او اكثر من ذرات الكاربون في السلسلة.

اما الطرف الميال الى الماء (الهيدروفيلي) فقد يتنوع ومنه الانايوني والكاتيوني وغير ذلك . من امثلة الانايوني سلفونات بنزين الالكيل وينتهي بمجموعة السلفنة وهي المجموعة التي ينتهي بها جزيء المركب الاكثر استخداما في صناعة المنظفات ,ومن امثلة الكاتيوني بروميد لوريل ثالث مثيل الامونيوم $C_{12}H_{25}N(CH_3)_3Br$ الذي ينتهي بمجموعة $N(CH_3)_3$.

المسحوق المنظف:

يتكون مزيج مسحوق التنظيف بالاضافة الى سلفونات بنزين الالكيل من عدد من المواد لكل منها فعل في التنظيف او في تكوين المزيج او في عسرة الماء .قد يكون قسم منها مواد بانية تزيد من قوة التنظيف مثل بولي فوسفات الصوديوم الثلاثية ,ومنها تضاف لتخفيف تركيز السلفونات وكذلك ملح كلوبر وهو كبريتات الصوديوم بعشرة جزيئات ماء $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ التي تعتبر حشوة .تضاف هذه المواد لمنع التآكل بمركبات المنظف . من المواد المضافة ايضا مركب مثيل سيليلوز الكاربوكسي وهو من مانعات ترسب الاتربة فوق الياف النسيج.

المحاضرة السابعة

الاسبرين

يعتبر الأسبرين بودرة بيضاء اللون ليس لها أي رائحة مميزة ، ويسمى عادة (ASA) ويدخل الأسبرين في ما يقارب 50 نوع من الأدوية ، ويستخدم عادة كمسكن للألم خاصة في آلام المفاصل وآلام الجسم والصداع وخافض للحرارة خاصة تلك المصاحبة للالتهابات ، ويقلل الورم خاصة عند الإصابة بجروح مختلفة ويمنع تكرار الإصابة بالذبحة الصدرية والجلطة الدماغية..واليوم نرى أن الأسبرين من أكثر الأدوية مبيعا حيث أن نسبة المبيعات له هي 37.6 % من مبيعات الأدوية وتصل نسبة استخدام الأسبرين لعلاج الصداع إلى 13.8% . وقرص الأسبرين المألوف يحتوي عادةً على 324 ملغم من حامض أستيل ساليسليك وهو المادة الفعالة ، مخلوطة مع مادة رابطة هي عادةً النشا .

اكتشافه وطريقة تحضيره

يرجع تاريخ الأسبرين إلى القرن الخامس قبل الميلاد وحيث أن أبقرات الأغرقي (أبو الطب الحديث وواضع قسم (أبقرات للأطباء) قد اكتشف هذا الدواء بالصدفة عندما كان يعلك لحاء شجرة ساليكس ألبا البيضاء) (**Salix Alba**) شجر الصفصاف (ويقال أيضاً أن القبائل الهندية كانت تستعمل لحاء الصفصاف لعلاج الصداع منذ قديم الزمان ...وقد وصف أبقرات أعشاب مصنوعة من لحاء هذه الشجرة كمسكن للألم وخافض للحرارة وقد كانت النساء أكثر فئة تشكر أبوقرات على هذا الدواء وذلك لتخفيف آلام الولادة في ذلك الحين .

الصيغة الكيميائية للأسبرين $C_9H_8O_4$

المكونات الأساسية للأسبرين ..

الفينول C_6H_5OH

هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$

ثاني أكسيد الكربون CO_2

حمض أنهيدريد الخليك $CH_3COOCOCH_3$

الهيدروجين H_2

طريقة تحضيره ...

يتم تحضير الأسبرين على عدة مراحل

فمن أول العقاقير التي استخدمت لمقاومة الآلام مشتقات حامض الساليسيليك ..والمستخلص

من لحاء بعض أشجار الصفصاف **Willow** يفيد في تخفيف الحمى ، ثم عزل من ذلك

المستخلص حامض الساليسيليك عام 1860 م ، وتبين أن الحامض نفسه مخفف للألم ومقاوم

للحمى .. لكن حامض الساليسيليك مَر الطعم ومهيج لغشاء الفم .. ولذلك سعى الكيميائيون

لتعديل البناء الجزيئي له بهدف إزالة التأثيرات غير المرغوبة مع المحافظة على القدرة

العلاجية .. ومن ذلك مثلاً معالجته بقاعدة ليتكون سالييلات الصوديوم الذي استخدم عام

1875 . لكن تبين أنه يسبب تهيج المعدة ... لذلك استخدمت سالييلات فينيل (سالول

) **Salol** عام 1886 م وظهر أنها تمر بالمعدة دون تغيير حتى إذا بلغت الأمعاء انفصل

حامض الساليسيليك بالتميو ... لكن هذا يؤدي إلى انفصال الفيனால் أيضاً وهو مادة سامة ...

وأخيراً استخدم حامض أستيل سالييليك (الأسبرين ..) عام 1889 م أو 1897 موالذي

اكتشفه العالم الكيميائي الألماني **Felix Hoffmann** عام 1897، عندما كان يحاول أن

يكتشف دواءً لعلاج والده، الذي كان يعاني من التهاب المفاصل، وكان هدف **Hoffmann**

الرئيسي إيجاد دواء لا يسبب تهيجاً للمعدة ، حيث إن ذلك كان من الآثار الجانبية لـ **sodium salicylate** الذي كان يستخدم لعلاج المفاصل في ذلك الوقت، وكان ذلك العيب لا يستطيع معظم المرضى تحمله ، كان **Hoffman** يحاول إيجاد تركيبة أقل حموضة، وذلك قاده إلى تصنيع **actylsalicylic acid** الذي يعطي نفس التأثير العلاجي ، وأصبح منذ ذلك الوقت أوسع العقاقير القرصية انتشاراً ، فقد يصل ما يتناوله الفرد منه إلى مائة قرص سنوياً ..

وقد أطلقت شركة "باير" على الأسبرين هذا الاسم , اخيراً وليس آخراً فقد تبين أنه يساعد في الوقاية من السرطانات خاصة سرطان القولون، كما انه يوصف للمعرضين للاصابة بالجلطات القلبية والدماعية حيث انه يعمل على زيادة ميوعة الدم وبالتالي تخفف من احتمالات الجلطات أو أضرارها.

المضاد الحيوي أو المضاد الحيوي هو عبارة عن مادة أو مركب يقتل أو يثبط نمو الجراثيم، وتنتمي المضادات الحيوية إلى مجموعة أوسع من المركبات المضادة للأحياء الدقيقة، وتستخدم لعلاج الأخماج التي تسببها الكائنات الحية الدقيقة، بما في ذلك الفطريات والطفيليات.

صاغ مصطلح "المضادات الحيوية" العالم واكسمان عام 1942، لوصف أية مادة تُنتجها كائنات حية دقيقة تعاكس نمو الكائنات الدقيقة الأخرى في وسط مخفف جداً.^[2] هذا التعريف الأصلي استبعد المواد الطبيعية الأخرى التي تقتل المتعضيات الدقيقة ولكن لا تنتجها كائنات حية دقيقة (مثل عصارة المعدة والماء الأكسجيني H_2O_2) ، وكذلك يستبعد المركبات الصناعية المضادة للجراثيم مثل السلفوناميدات .العديد من المضادات الحيوية ذات جزيئات صغيرة القَد نسبياً مع كتلة جزيئية أقل من 2000 وحدة دالتون. بتقدم علوم الكيمياء الطبية، أضحت معظم المضادات الحيوية حديثاً شبه صناعية ومعدلة كيميائياً من مركبات أصلية موجودة في الطبيعة، ^[3] مثل صادات بيتا لاكتام التي تشمل البنسلين، التي تنتجها الفطريات من صنف البنيسيلوم، والسيفالوسبورين، وكاربابينيم .(بعض المضادات الحيوية لا يزال ينتج بعزله من كائنات حية، مثل أمينوغليكوزيد، وهناك مضادات أخرى تم استحداثها من خلال وسائل صناعية بحتة كالسلفوناميدات، والفلوروكينولون، و oxazolidinone . وهكذا تصنّف المضادات الحيوية بحسب منشئها إلى مضادات حيوية طبيعية المنشأ وثانية نصف مركبة وثالثة مركبة. بالإضافة إلى هذا التصنيف يمكن أن تصنف المضادات الحيوية

إلى مجموعتين واسعتين وفقاً لتأثيرها على الكائنات الحية الدقيقة: مجموعة العوامل القاتلة للمتعضيات الدقيقة **bactericidal agents** ، والثانية مجموعة العوامل المثبطة لها **bacteriostatic agents**

المواد المسرطنة

مواد المسرطنة قد يكون مصدرها بعض المواد الطبيعية الا ان معظم المواد المسرطنة هي مواد صناعية ظهرت بعد الثورة الصناعية في العصر الحديث، كيف تعرفها اذاً؟ المواد المسرطنة هي مواد تؤثر في الحمض النووي لخلايا الكائن الحي وتؤدي الى تحولها الى خلايا سرطانية اي خلايا تنقسم دون انضباط، وقد تكون المواد المسرطنة مشعة او سامة، ومع ان هناك بعض المواد الطبيعية مثل بعض انواع الفطر السامة الا ان معظم المواد المسرطنة هي مواد صناعية ظهرت بعد الثورة الصناعية في العصر الحديث، بحيث نتجت عن ابحاث علمية او عن نشاط صناعي.

يمكن ان يظهر السرطان في اي عضو من اعضاء الجسم حسب المسبب له وحسب ظروف تطوره وما يلبث ان ينتشر في باقي اعضاء الجسم، ومن الثابت ان معظم انواع السرطان لا يمكن علاجها الا في مراحل مبكرة جدا حيث يكون الكشف عن المرض صعبا لتشابه اعراضه مع امراض بسيطة اخرى، ويمكن علاج المرض اما بالجراحة او العلاجات الكيميائية التي تترك مضاعفات صعبة على جسم الانسان، وفي حال اكتشافه في فترات متقدمة بعد ذلك فإنه من الصعب علاجه وفي غالب الاحيان يتم تقديم العلاج للمريض لتأخير تقدم المرض وغالبا ما يؤدي الى الوفاة . بدأ الاهتمام بعلاقة بعض المواد الصناعية بمرض السرطان منذ بداية القرن العشرين فقد تم تصنيف عدة مواد كيميائية على انها من مسببات السرطان وكان اهمها البنزين الحلقي وكذلك الاسبستوس ثم تم ادراج التدخين ضمن مسببات السرطان وذلك في ثلاثينيات القرن العشرين، وبعد ذلك تطورت عمليات البحث للكشف عن مسببات السرطان حتى صار علم المواد المسرطنة واسعا، واشتغلت به عدة مؤسسات وهيئات دولية، حيث ظهرت عدة تصنيفات لهذه المواد ومن اهمها:

مجموعات المواد المسرطنة تشمل قائمة المواد المسرطنة عدة مجموعات ثبت تأثيرها على الحمض النووي سواء عند الانسان او الحيوان واهم هذه المجموعات: المركبات العضوية الحلقية واشهرها البنزين مركبات بعض العناصر الثقيلة واهمها مركبات الزرنيخ والرصاص

والكروم والكاديوم والبيريلىوم المواد المشعة مثل الرادون واليورانيوم المواد الناتجة عن التدخين التبغ او التدخين اذ ان هناك اكثر من 400 مادة تنتج ضمن الدخان المتصاعد من السجائر وقد ثبت ان بعضها مواد مسرطنة . وكذلك فإن العلماء يحذرون من التعرض لاشعة الشمس لفترات طويلة لاحتمال الاصابة جراء التعرض لاشعة فوق البنفسجية وكذلك عدم طبخ الاطعمة على درجات حرارة مرتفعة وخاصة عند التعامل مع الزيوت والدهون وعدم تناول الاطعمة التي اصببت بالتعفن او انتهت مدة صلاحيتها كذلك تجنب المعلبات او الاطعمة الجاهزة التي توضع تحت اشعة الشمس المباشرة . مرض السرطان مرض خطير ومعظم انواعه لا يمكن علاجها لأن اكتشافها يكون متأخرا وتكون الاصابة قد استفحلت بالمريض لذا من المهم الوقاية من هذا المرض لأنها خير علاج له ومن اهم شروط الوقاية هو التخفيف من استعمال الكيماويات سواء في المنزل او في الصناعة والزراعة وكذلك الابتعاد عن المدخنين قدر الامكان وتجنب السكن في مناطق فيها مصانع يشتبه في انتاجها لمواد مسرطنة وعلى الدولة ايضا ان تضع معايير صارمة للتخلص من النفايات الخطرة وعدم السماح للمصانع التي تنتج مواد يشتبه انها تسبب السرطان ان تكون قريبة من المناطق السكنية كذلك لا بد من الرقابة على المتاجر وعلى المعلبات والاطعمة الجاهزة تحديدا للتأكد من سلامتها وعدم تعرضها للشمس.